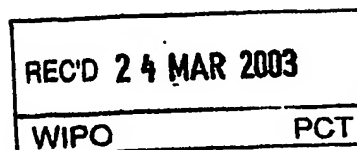




10/501728



#2

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 NOV. 2002

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
**page 1/2**



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

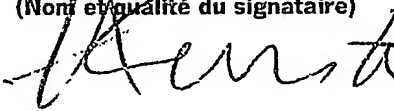
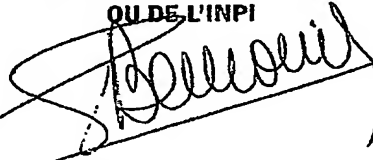
DB 540 VI / 300301

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>16 JAN 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0200486</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>16 JAN. 2002</b> PAR L'INPI		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE ■ <b>CABINET BONNET-THIRION</b> 12, avenue de la Grande Armée 75017 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) <b>BIF114505/FR</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>			
Demande de brevet initiale <input type="checkbox"/>		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale <input type="checkbox"/>		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <input type="checkbox"/>		N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> <b>Dispositif et procédé de mesure du diamètre de l'angle irido-cornéen.</b>			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale _____ Prénoms _____ Forme juridique _____ N° SIREN _____ Code APE-NAF _____		<b>IOLTECHNOLOGIE-PRODUCTION</b> Société à responsabilité limitée _____ _____ 10, Avenue Paul Langevin, _____ _____	
Adresse Rue _____ Code postal et ville _____ Pays _____		<b>FRANCE</b> <b>FRANCAISE</b>	
Nationalité _____ N° de téléphone (facultatif) _____ N° de télécopie (facultatif) _____ Adresse électronique (facultatif) _____			

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

R2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>16 JAN 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0200486</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI DB 540 W / 3C3701
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		BIF114505/FR
<b>6 MANDATAIRE</b>		
Nom Prénom Cabinet ou Société N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue Code postal et ville N° de téléphone <i>(facultatif)</i> N° de télécopie <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		CABINET BONNET-THIRION 12 AVENUE DE LA GRANDE ARMEE 75017 PARIS 01 53 81 17 00
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  Herbert LEWITTER N°96.1206 CABINET BONNET-THIRION		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 

## DISPOSITIF ET PROCEDE DE MESURE DU DIAMETRE DE L'ANGLE IRIDO-CORNEEN

La présente invention se rapporte à un dispositif de mesure du  
5 diamètre de l'angle irido-cornéen et à un procédé correspondant.

La réussite de la chirurgie réfractive par mise en place d'implants de  
chambre antérieure à fixation dans l'angle irido-cornéen implique un  
dimensionnement approprié de l'implant et en particulier une bonne adéquation  
entre le diamètre total de l'implant (également appelé diamètre "hors tout") et le  
10 diamètre de l'angle irido-cornéen, formé par la cornée et la périphérie de l'iris.

En effet, un surdimensionnement de l'implant peut entraîner une  
déformation de celui-ci, qui peut être communiquée à l'iris et à la pupille. Cette  
déformation globale de l'œil peut provoquer une indentation des pieds de  
l'implant dans la racine de l'iris et se traduire par une réaction inflammatoire  
15 sous forme de goniosynéchies, voire une encapsulation des pieds de l'implant.

De même, un sous-dimensionnement de l'implant peut permettre un  
déplacement de l'implant dans l'œil et, par suite, une perte de cellules  
endothéliales, si l'implant vient à frotter contre l'endothélium.

La détermination précise du diamètre de l'angle irido-cornéen est  
20 donc importante notamment pour le bon choix de l'implant. Toutefois, cette  
détermination n'est pas immédiate du fait que, de l'extérieur de l'œil, l'angle  
irido-cornéen est invisible et n'est pas directement accessible.

On connaît des méthodes et instruments de mesure de l'angle irido-  
cornéen de type invasif.

25 On peut par exemple pratiquer une incision dans l'œil et y introduire  
une règle graduée jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec l'angle irido-  
cornéen ; la mesure se fait alors par lecture sur la règle.

Ce type de mesure manque généralement de fiabilité et de précision.  
De plus, un inconvénient inhérent à ce type de méthodes et instruments invasifs  
30 est que le patient doit subir une intervention chirurgicale, pouvant présenter un  
danger.

On connaît également des méthodes de mesure sans contact.

Toutefois, la détermination de l'angle est dans ce cas généralement de nature empirique et un inconvénient lié à ce caractère empirique est, de même que dans le cas des méthodes et instruments invasifs, l'imprécision de la valeur qui en résulte et le manque de fiabilité associé.

5 Par exemple, la méthode dite de mesure du "blanc à blanc" (en anglais "*white-to-white*"), consiste, à partir du diamètre cornéen, à évaluer la valeur de l'angle en ajoutant arbitrairement de 0,5 à 1 mm à la valeur du diamètre de la cornée, pour obtenir le diamètre hors tout de l'implant qu'il y aura lieu de mettre en place.

10 Cependant, le choix d'ajouter une valeur comprise entre 0,5 et 1 mm est empirique et laissé à l'appréciation du praticien.

Ainsi, il résulte des méthodes et instruments connus un manque de fiabilité et un manque de précision pouvant engendrer un risque pour le patient.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

15 Dans ce but, la présente invention propose un dispositif de mesure de l'angle irido-cornéen, remarquable en ce qu'il comporte :

- une source de lumière adaptée à faire apparaître des différences de contraste dans une image,

- un moyen de saisie d'image, et

20 - un moyen de traitement d'image, relié au moyen de saisie d'image, le moyen de traitement d'image recevant une image de l'œil captée par le moyen de saisie d'image et fournissant en sortie une valeur de l'angle irido-cornéen, cette valeur étant obtenue à partir de l'analyse des différences de contraste dans l'image.

25 Ainsi, l'invention permet de procéder avec précision, lors de la visite préopératoire, à la mesure de l'angle irido-cornéen de l'œil à opérer. Elle permet par conséquent de réduire l'incertitude et le manque de fiabilité relatifs au choix de la taille de l'implant. Par ailleurs, aucune intervention chirurgicale n'est nécessaire, ce qui permet d'écarter tout danger représenté par une

30 opération pour le patient.

Dans un mode particulier de réalisation, la source de lumière émet dans le visible. C'est par exemple une diode électroluminescente.

Grâce à une telle diode, l'angle de lumière émise est large et la lumière émise est de haute intensité. De plus, la mise en œuvre d'un tel composant est relativement simple et ce composant est peu coûteux et d'utilisation courante.

5 Dans un mode particulier de réalisation, le moyen de saisie d'image comporte une caméra de type CCD.

Les images saisies par l'intermédiaire d'une telle caméra peuvent être exploitées directement par le moyen de traitement d'image, ce qui procure un gain en temps de traitement.

10 Dans un mode particulier de réalisation, le dispositif comporte en outre un moyen de déclenchement de saisie d'une image, qui peut être réalisé avantageusement sous la forme d'une gâchette disposée sur le moyen de saisie d'image, ou sous la forme d'une pédale reliée au moyen de saisie d'image.

15 La gâchette permet au praticien d'être très réactif et de prendre un cliché quasiment instantanément lorsqu'il juge que l'image, qu'il visualise par exemple sur l'écran d'un ordinateur personnel (PC, en anglais "*Personal Computer*"), est correcte.

20 Toutefois, l'actionnement de la gâchette peut parfois faire bouger la caméra et donc nuire à la qualité de l'image prise. La pédale permet d'éviter cet inconvénient, tout en permettant également une grande réactivité pour le praticien.

25 Dans un mode particulier de réalisation, le moyen de traitement d'image comporte un système informatique adapté à mettre en œuvre un logiciel d'analyse d'image, qui permet une analyse automatique des différences de contraste.

30 Dans un mode particulier de réalisation, le moyen de traitement d'image comporte des moyens de mémorisation, qui permettent d'archiver, par exemple, les valeurs du diamètre de l'angle irido-cornéen et les clichés correspondants sous la forme d'une base de données.

Dans un mode particulier de réalisation, les moyens de mémorisation sont adaptés à mémoriser un fichier contenant l'image captée.

Ainsi, en cas de problème postopératoire supposé lié au dimensionnement de l'implant, cela permet de consulter le cliché pris en phase préopératoire, afin de pouvoir justifier le choix qui a été fait quant au diamètre hors tout de l'implant.

- 5 Dans le même but que celui indiqué plus haut, la présente invention propose également un procédé de fonctionnement d'un dispositif de mesure de l'angle irido-cornéen tel que succinctement décrit ci-dessus, remarquable en ce qu'il comporte des étapes suivant lesquelles :

- 
- on positionne la source de lumière par rapport à l'œil de façon que
  - 10 l'axe optique de la source de lumière forme avec l'axe principal de l'œil un angle d'incidence prédéterminée ;
  - on capte avec le moyen de saisie d'image une image de l'œil éclairé ; et
  - on traite l'image captée en utilisant des différences de contraste
  - 15 dans cette image, de façon à déterminer une valeur de l'angle irido-cornéen.

Dans un mode particulier de réalisation, le procédé comporte en outre une étape suivant laquelle on mémorise l'image captée.

- Dans un mode particulier de réalisation, au cours de l'étape de traitement d'image, on mesure la distance entre le centre géométrique de l'œil
- 20 et la périphérie du reflet trabéculaire selon une pluralité de positions angulaires.

Selon une caractéristique particulière, l'angle d'incidence a une valeur de  $18 \pm 2$  degrés.

- Les avantages du procédé de fonctionnement étant similaires à ceux du dispositif de mesure de l'angle irido-cornéen indiqués précédemment, ils ne
- 25 sont pas rappelés ici.

D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit d'un mode particulier de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif.

- La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans
- 30 lesquels :

- la figure 1 est un synoptique du dispositif de mesure de l'angle irido-cornéen conforme à l'invention, dans un mode particulier de réalisation ;

- la figure 2 illustre plus en détail la structure schématique d'un système informatique compris dans un dispositif du type de celui de la figure 1, dans un mode particulier de réalisation ; et

5       - la figure 3 est un organigramme illustrant les principales étapes du procédé de fonctionnement du dispositif de la figure 1, dans un mode particulier de réalisation.

Avant d'effectuer la mesure de l'angle irido-cornéen, le praticien place le dispositif en appui sur le plancher orbitaire et, grâce à un équipement informatique approprié connu en soi, recherche le centre pupillaire, par exemple  
10       directement par visualisation sur l'écran de l'ordinateur. Le praticien effectue également la mise au point.

On considère que le diamètre de l'angle irido-cornéen est symétrique par rapport au centre pupillaire ainsi déterminé.

Les grandeurs considérées sont des moyennes étant donné que,  
15       d'une part, l'œil n'est pas parfaitement sphérique et que, d'autre part, les grandeurs mesurées relèvent du domaine de la biométrie et non de la géométrie.

Pour mesurer l'angle irido-cornéen, la présente invention se fonde sur l'analyse des contrastes du reflet trabéculaire, le trabéculum étant la région  
20       située dans l'angle irido-cornéen.

Comme le montre la **figure 1**, un dispositif de mesure conforme à l'invention comporte une caméra 10, par exemple une caméra numérique couleur du type CCD (en anglais "*Charge-Coupled Device*"), placée en face de l'œil à examiner 12. En vue de la mesure, on peut isoler l'œil à examiner en  
25       plaçant un œilleton devant celui-ci.

Un éclairage annulaire de l'angle irido-cornéen est réalisé par une source de lumière 14 émettant dans le visible, c'est-à-dire dans une plage de longueurs d'onde comprises entre 380 nm et 780 nm, ayant la propriété de rendre la sclérotique translucide, est disposé suivant un angle d'incidence  
30       rasante vis-à-vis de l'axe principal de l'œil examiné 12, de façon à éclairer toute la cornée ainsi que la région avoisinante de la sclérotique et permet d'illuminer l'angle irido-cornéen. L'angle d'incidence peut prendre la valeur  $18^\circ \pm 2^\circ$ .



Cette illumination provoque un changement de contraste de la région de la sclérotique traversée par la lumière produite par l'éclairage 14, par rapport à la partie de la sclérotique non traversée par la lumière.

Dans un mode préféré de réalisation de l'invention, la source de lumière 14 est constituée par une diode électroluminescente (DEL), telle que  
5 par exemple une DEL blanche à angle large et haute luminosité.

En variante, la DEL peut être remplacée, à titre d'exemples non limitatifs, par une diode laser, ou une lumière obtenue par fibres optiques, ou encore une lumière halogène, cette liste n'étant pas exhaustive.

10 Par ailleurs, afin de faciliter la saisie des images, on oriente le regard du patient vers un point de visée, réalisé par exemple au moyen d'une diode électroluminescente de couleur, montée par exemple à l'extrémité d'un flexible relié à la caméra.

La saisie des images de la région éclairée de l'œil est effectuée par  
15 l'intermédiaire d'un système optique 18, sans aucun contact avec l'œil 12. Le déclenchement de la saisie d'image peut se faire au moyen d'une gâchette 20 comprise dans la caméra 10 ou d'une pédale reliée à la caméra, ou par tout autre moyen jugé approprié.

Lorsque la caméra 10 est une caméra CCD, le système optique 18  
20 est inclus dans la caméra.

Le système de saisie des images peut par exemple se présenter sous la forme d'un pistolet intégrant la caméra 10, la source de lumière 14, fixée suivant l'angle d'incidence spécifique mentionné plus haut, le système optique 18 et la gâchette 20.

25 La caméra 10 est reliée à un système informatique 22, par exemple un PC.

Comme le montre la **figure 2**, dans un mode particulier de réalisation, le système informatique 22 est relié à la caméra 10 ainsi qu'à un clavier 32 et un écran 34 conjointement reliés à un port d'entrées/sorties 36.

30 Le système informatique 22 comporte, reliés entre eux par un bus d'adresses et de données 38 :

- une unité centrale de traitement 40 ;

- une mémoire vive RAM 42 ;
- une mémoire morte ROM 44 ; et
- le port d'entrées/sorties 36.

Les éléments 32, 34, 36, 38, 40, 42 et 44 sont bien connus de  
 5 l'homme du métier des micro-ordinateurs et ne sont donc pas décrits ici.

La mémoire vive 42 est adaptée à conserver, dans un registre désigné par le signe de référence "v" sur le dessin, des données, des variables et des résultats intermédiaires de traitement, le mot "registre" désignant aussi bien une zone mémoire de faible capacité (quelques données binaires) qu'une  
 10 zone mémoire de grande capacité (permettant de stocker un programme entier).

La mémoire morte 44 est adaptée à conserver le programme de fonctionnement de l'unité centrale de traitement 40, ainsi que, dans un registre désigné par le signe de référence "L" sur le dessin, un logiciel d'analyse  
 15 d'image et, dans un registre " $f(I,P)$ ", un ou plusieurs fichiers correspondant au(x) patient(s) examiné(s) et contenant par exemple l'identité et les coordonnées du patient, les images saisies, par exemple au format JPEG (en anglais "*Joint Picture Experts Group*"), et les paramètres biométriques de l'œil ou des yeux examiné(s) de ce patient. En variante, ces informations peuvent  
 20 être stockées, totalement ou en partie, sur une disquette ou un CD-ROM ou un autre support de mémorisation.

La mesure de l'angle irido-cornéen est obtenue par traitement de l'image saisie au moyen du logiciel d'analyse d'image mémorisé dans le registre "L".

25 Sur l'image saisie, on mesure, en une ou plusieurs positions angulaires, le rayon ou distance entre le centre géométrique de l'œil, préalablement déterminé par le praticien, et la périphérie du reflet trabéculaire, grâce au contraste observé dans cette région, qui, comme indiqué précédemment, est différent du contraste dans la région de la sclérotique non  
 30 traversée par la lumière.

A titre d'exemple non limitatif, la mesure en six positions angulaires équiréparties sur 360 degrés permet de calculer une moyenne du rayon, et par

suite, du diamètre de l'angle irido-cornéen avec une incertitude de 2 % seulement. La précision de la mesure ainsi obtenue est de l'ordre de  $\pm 0,1$  mm.

La **figure 3** illustre le déroulement des principales étapes du fonctionnement d'un dispositif du type de celui de la figure 1, une fois que ce  
5 dispositif est mis sous tension.

Lors d'une première étape 24 de positionnement, on dispose la source de lumière 14 de façon que son axe optique forme un angle d'incidence rasante avec l'axe principal de l'œil à examiner. Cela permet d'éclairer une zone  
annulaire de l'œil 12 avec la source de lumière 14.

10 A l'étape suivante 26 de saisie d'image, après que le praticien a déclenché la saisie d'un cliché de l'œil éclairé, en actionnant un moyen de déclenchement tel que la gâchette ou la pédale 20 mentionnée plus haut, la caméra 10 convertit l'image captée, qui se présente par exemple sous la forme d'un signal vidéo, en un fichier image, constitué d'octets. De façon classique,  
15 chaque élément d'image (pixel) de l'image captée est codé par un ou plusieurs de ces octets.

On peut remplacer la caméra CCD par une caméra vidéo classique, accompagnée d'une carte d'acquisition pour convertir les images vidéo fournies par la caméra classique en images numériques, i.e. sous forme d'octets.

20 L'image saisie est ensuite éventuellement comprimée, de façon connue en soi, en vue de sa mémorisation sous forme d'un fichier, par exemple au format bitmap, dans le système informatique 22, lors d'une étape 28 de mémorisation. Cette étape 28 est optionnelle et peut avoir lieu à l'issue de l'étape suivante 30 d'analyse d'image.

25 Au cours de l'étape 30 d'analyse d'image, on extrait tout d'abord la composante rouge de l'image parmi ses composantes rouge, verte et bleue. La composante rouge est en effet particulièrement avantageuse pour l'analyse des variations de contraste. Puis, en fonction de la couleur plus ou moins foncée de l'iris de l'œil examiné, on choisit un seuil minimum de détection de variations de  
30 contraste. On obtient ensuite une version en noir et blanc de l'image constituée par la composante rouge précédemment extraite.

A partir du seuil préalablement choisi, on extrait de l'image en noir et blanc une courbe illustrant la variation du contraste lumineux. Des pics de la courbe correspondent à des zones de transition entre les différentes régions de l'œil. On obtient généralement trois pics centraux correspondant au centre et au contour de la pupille, ainsi que deux pics latéraux correspondant aux contours du trabéculum. La valeur de la distance entre le pic correspondant au centre de la pupille et à un pic correspondant au contour du trabéculum donne une valeur du rayon, et donc du diamètre, de l'angle irido-cornéen.

On réitère la mesure suivant différentes positions angulaires, de façon à pouvoir ensuite calculer une valeur moyenne du diamètre de l'angle irido-cornéen.

On obtient ainsi une valeur moyenne du diamètre de l'angle irido-cornéen. Dans le cas où un implant de chambre antérieure est à mettre en place dans l'œil considéré, le praticien peut déduire de cette valeur, aisément et de façon fiable, la taille adéquate de l'implant à utiliser lors de l'intervention.

**REVENDICATIONS**

1. Dispositif de mesure de l'angle irido-cornéen, caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5                   - une source de lumière (14) adaptée à faire apparaître des différences de contraste dans une image,  
                      - un moyen (10) de saisie d'image, et
- 
- un moyen (22) de traitement d'image, relié audit moyen (10) de saisie d'image,
- 

10    ledit moyen (22) de traitement d'image recevant une image de l'œil captée par ledit moyen (10) de saisie d'image et fournissant en sortie une valeur de l'angle irido-cornéen, ladite valeur étant obtenue à partir de l'analyse des différences de contraste dans ladite image.

15    2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source de lumière (14) émet dans le visible.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la source de lumière (14) est une diode électroluminescente.

4. Dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le moyen (10) de saisie d'image comporte une caméra de type CCD.

20    5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un moyen (20) de déclenchement de saisie d'une image.

25    6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit moyen (20) de déclenchement est une gâchette disposée sur le moyen (10) de saisie d'image.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit moyen (20) de déclenchement est une pédale reliée au moyen (10) de saisie d'image.

30    8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen (22) de traitement d'image comporte un système informatique adapté à mettre en œuvre un logiciel (L) d'analyse d'image.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit moyen (22) de traitement d'image comporte des moyens (42, 44) de mémorisation.

5 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que lesdits moyens de mémorisation sont adaptés à mémoriser un fichier (f(I,P)) contenant l'image captée.

11. Procédé de fonctionnement d'un dispositif de mesure de l'angle irido-cornéen conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des étapes suivant lesquelles :

10 - on positionne (24) la source de lumière (14) par rapport à l'œil (12) de façon que l'axe optique de la source de lumière (14) forme avec l'axe principal de l'œil un angle d'incidence prédéterminée ;

- on capte (26) avec le moyen (10) de saisie d'image une image de l'œil éclairé ; et

15 - on traite (30) l'image captée en utilisant des différences de contraste dans cette image, de façon à déterminer une valeur de l'angle irido-cornéen.

12. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape suivant laquelle on mémorise (28) l'image  
20 captée.

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que, au cours de l'étape (30) de traitement d'image, on mesure la distance entre le centre géométrique de l'œil et la périphérie du reflet trabéculaire selon une pluralité de positions angulaires.

25 14. Procédé selon la revendication 11, 12 ou 13, caractérisé en ce que l'angle d'incidence a une valeur de  $18 \pm 2$  degrés.

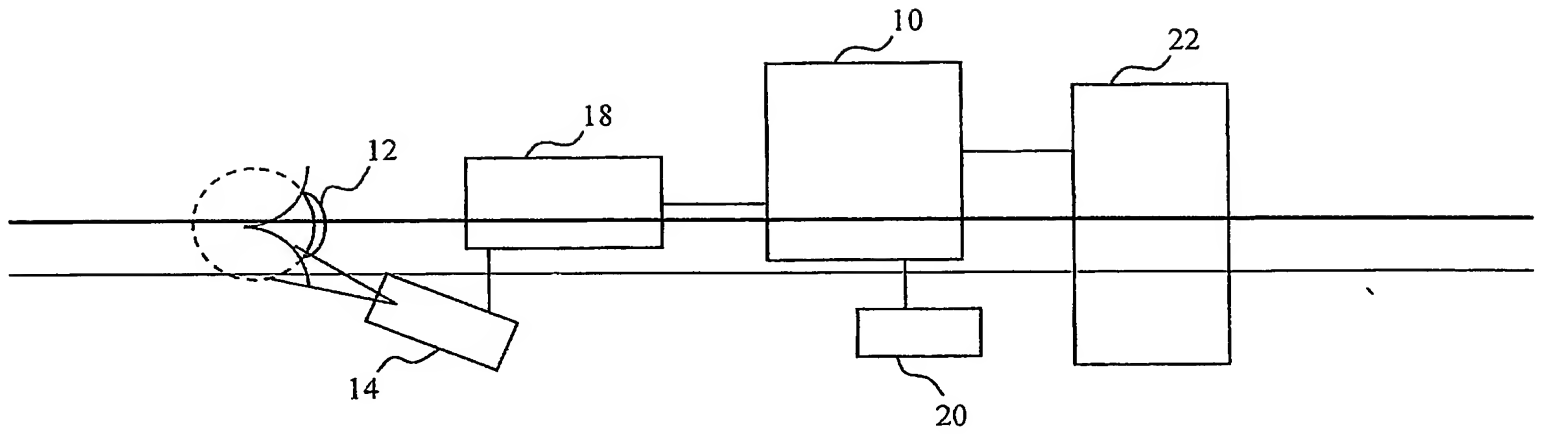


FIG. 1

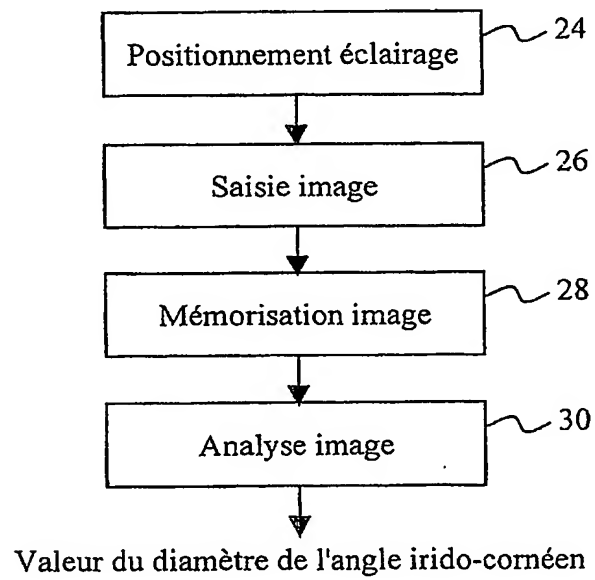


FIG. 3

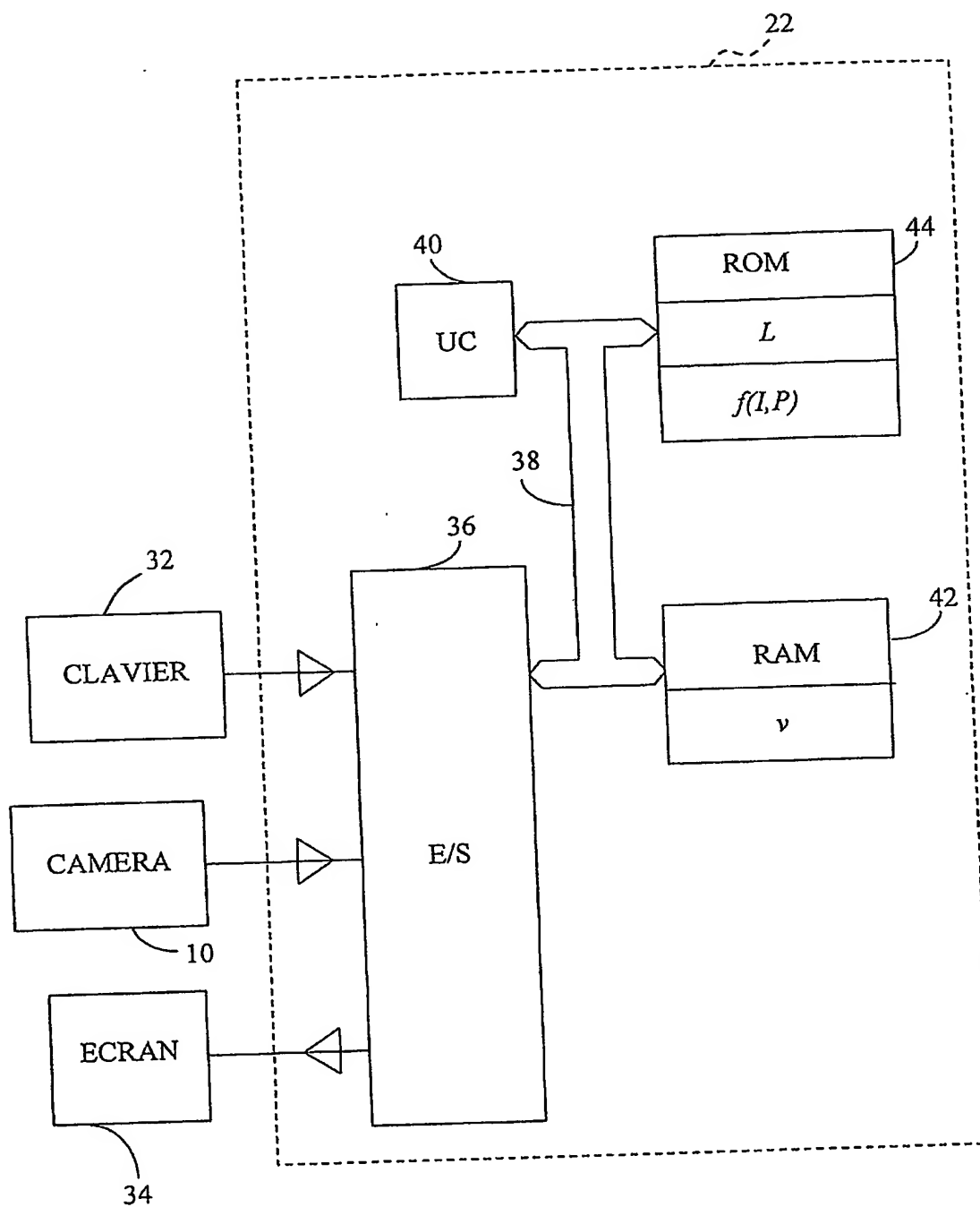


FIG. 2





# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 112

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1/1

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

03 113 W / 303301

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		BIF114505/FR
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		02000486
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)		
Dispositif et procédé de mesure du diamètre de l'angle irido-cornéen.		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
IOLTECHNOLOGIE-PRODUCTION		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).		
Nom		CHADUC
Prénoms		Jean-Paul
Adresse	Rue	6, rue Barnier
	Code postal et ville	63 000 Clermont-Ferrand
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		Le 16 Janvier 2002 Herbert LEWITTER N°96.1206 CABINET BONNET-THIRION

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**